



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

MOST NA RAMPĚ PŘES DÁLNICI
BRIDGE OVER HIGHWAY ON A RAMP

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Tomáš Tlamka

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav betonových a zděných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Tomáš Tlamka
Název	Most na rampě přes dálnici
Vedoucí práce	Ing. Josef Panáček
Datum zadání	31. 3. 2016
Datum odevzdání	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry.

Základní normy:

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů.

ČSN 73 6214 Navrhování betonových mostních konstrukcí.

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady.

Literatura doporučená vedoucím diplomové práce.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Pro zadaný problém navrhnete dvě až tři varianty řešení a zhodnotíte je.

Podrobný návrh nosné konstrukce vybrané varianty mostu provedete podle mezních stavů.

Úpravy nivelety a délky mostu jsou možné, oblouk zachovejte.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího diplomové práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady a varianty řešení

P2. Výkresy - přehledné, podrobné a detaily (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce).

P3. Stavební postup a vizualizace

P4. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x).

Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě podle směrnic a 1x na CD.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Josef Panáček
Vedoucí diplomové práce



ABSTRAKT

Předmětem návrhu je novostavba silničního mostu přes dálnici. Byly navrženy tři varianty řešení, z nichž je vybrána varianta spojitého desko trámu o šesti polích. Tato varianta byla dále posouzena ve statickém výpočtu. Statický výpočet je zpracován dle evropských norem. Součástí této diplomové práce je dále výkresová dokumentace, vizualizace, technická zpráva a postup výstavby.

KLÍČOVÁ SLOVA

Předpjatý beton, silniční most, desko trám, statický výpočet, výkresová dokumentace, vizualizace, technická zpráva, postup výstavby, diplomová práce, spojitý nosník

ABSTRACT

The proposal is for new construction of a road bridge over the highway. Three options of solutions were proposed but only the option of connected girder slab beam of six fields was selected. This variant was assessed by static calculation. Static calculation is processed in accordance with European standards. Another important part of this thesis is also drawings, visualization, technical report and construction procedure.

KEYWORDS

Prestressed concrete, road bridge, slab beam, static calculation, drawings, visualization, technical report, construction progress, diploma thesis, connected girder



BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Tomáš Tlamka *Most na rampě přes dálnici*. Brno, 2017. 21 s., 194 s. příl. Diplomová práce.
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí.
Vedoucí práce Ing. Josef Panáček



PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 1. 2017

Bc. Tomáš Tlamka
autor práce



PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu práce Ing. Josefu Panáčkovi za jeho ochotu, trpělivost a pomoc při konzultacích. Dále děkuji za pomoc spolužákům při zpracování vizualizace. A v neposlední řadě bych rád poděkoval rodině a své přítelkyni za podporu nejen při psaní diplomové práce, ale i při celém studiu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

MOST NA RAMPĚ PŘES DÁLNICI

BRIDGE OVER HIGHWAY ON A RAMP

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Tlamka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2017



Obsah

1. Úvod.....	11
2. Všeobecná část	11
2.1. Identifikační údaje mostu	11
2.2. Základní údaje o mostu	11
3. Most a jeho umístění	12
3.1. Charakteristiky převáděné komunikace	12
3.2. Územní podmínky	13
3.3. Geologické a hydrogeologické poměry	13
4. Varianty řešení	13
4.1. Změny proti zadání.....	13
4.2. Studie A.....	13
4.3. Studie B	14
4.4. Studie C	14
5. Technický popis mostu.....	14
5.1. Zemní práce.....	14
5.2. Založení a spodní stavba	14
5.3. Nosná konstrukce	15
5.4. Vozovky a římsy	15
5.5. Uložení mostu	16
5.6. Přechodová oblast	16
5.7. Mostní vybavení	16
5.7.1. Mostní závěr.....	16
5.7.2. Odvodnění	16
5.7.3. Svodidla.....	17
5.7.4. Zábradlí	17
6. Použité materiály.....	17
6.1. Materiály zásyp a obsyp	17
6.2. Materiál bednění.....	17
6.3. Beton	17
6.4. Betonářská výztuž	18
6.5. Předpínací výztuž	18
7. Výstavba.....	18
8. Statické řešení	18
9. Technické a kvalitativní podmínky	19
10. BOZP.....	19



11. Vytyčení	19
12. Závěr.....	19
13. Seznam použitých zdrojů	20
14. Seznam příloh.....	21



1. Úvod

Předmětem návrhu je novostavba silničního mostu přes dálnici. Pro návrh byly zhotoveny tři studie mostu z nichž byla vybrána varianta předpjatého desko trámu.

Most převádí přípojnou větev V2 na dálnici D1 Říkovice – Přerov. Největší důraz je v této diplomové práci kladen především na statický návrh nosné konstrukce.

V místě křížení je most veden v oblouku s přechodnicemi, poloměr oblouku $R=120$ m. Celkové rozpětí konstrukce je 102 m a je rozděleno na 6 polí, maximální rozpětí je 22 m. Šířka činí 11,75 m včetně říms. Most podpírá je podepřen podpěrami tvaru 8-mi úhelníku.. Uložení je voleno prosté na hrncová ložiska. Podélný sklon je proměnný, niveleta stoupá k podpoře 3 a odtud opět klesá. Příčný sklon je jednostranný hodnoty 2,5%.

Pro výpočet je použit statický software Scia Engineer založený na metodě konečných prvků. Všechny důležité výstupy jsou podrobně rozebrány v přílohách tohoto textu.

2. Všeobecná část

2.1. Identifikační údaje mostu

Název mostu:	Most na rampě přes dálnici
Převáděná překážka:	dálnice D1
Katastrální území:	Přerov
Okres:	Přerov
Kraj:	Olomoucký
Uvažovaný správce:	Ředitelství silnic a dálnic ČR
Investor:	Ředitelství silnic a dálnic ČR Čerčanská 12, CZ-14000 PRAHA e-mail: posta@rsd.cz telefon: 241 084 111
Nadřazený orgán:	Ministerstvo dopravy ČR
Projektant:	Bc. Tomáš Tlamka Okrouhlá 167, Boskovice 68001

2.2. Základní údaje o mostu

Výšková poloha mostovky:	horní
Doba užívání:	trvalý most
Měnitelnost polohy NK:	nepohyblivý most
Délka přemostění:	100,700 m
Délka mostu:	114,900 m
Délka nosné konstrukce:	103,300 m



Počet polí:	6
Délka jednotlivých polí:	13 + 18 + 22 + 18 + 18 + 13 m
Celková šířka mostu:	11,750 m
Šířka mezi svodidly:	9,400 m
Šířka levé římsy:	1,550 m
Šířka pravé římsy:	0,800 m
Stavební výška:	1,140 m
Volná výška:	proměnná (min 4,99 m)
Výška mostu:	proměnná (max 7,65 m)
Příčný sklon:	2,5%
Podélný sklon:	proměnný
Zatížení mostu:	Skupina pozemních komunikací I
Úložný úhel:	100g
Šikmost mostu:	- s dálnicí D1 73,333g - s větví V1 65,556g
Průběh trasy na mostě:	- výškově v oblouku - směrově v oblouku s přechodnicí R=120m
Plocha mostu:	1152,130 m ²

3. Most a jeho umístění

3.1. Charakteristiky převáděné komunikace

Přes most vede směrově nerozdělena pozemní komunikace tvořící přípojnou větev na dálnici D1. Komunikace je v místě mostu vedena v oblouku s přechodnicí a je v násypu. Příčný sklon komunikace je jednostranný 2,5 % v celé délce mostu. Římsy mají sklon 4,0 % směrem k vozovce. Niveleta komunikace je proměnná, výškově se trasa nachází v oblouku. Provoz je veden jednosměrně.

- šířkové uspořádání mostu:

Levá římsa:	1,550 m
Zpevněná krajnice:	0,950 m
Vodící proužek:	0,250 m
Jízdní pruh:	3,500 m
Jízdní pruh:	3,500 m
Vodící proužek:	0,250 m
Zpevněná krajnice:	0,950 m
Pravá římsa:	<u>0,800 m</u>
CELKEM:	11,750 m

3.2. Územní podmínky

Most je situován v extravilánu, přechází přes dálnici D1. Šířkové uspořádání komunikace odpovídá kategorii S 7,5. Mostní objekt překonává dálnici D1, nachází se v nadmořské výšce cca 230 m n. m.

3.3. Geologické a hydrogeologické poměry

Pro určení založení bylo provedeno 9 vrtaných sond do hloubky až 25m

Opěra 1 – sonda JV13

Podpěra 2 – sonda SP28

Podpěra 3 – sonda JV12

Podpěra 4 – sonda SP27

Podpěra 5 – sonda J233

Podpěra 6 – sonda JV11

Opěra 7 – sonda JV10, J403

Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 6 -7 m pod úrovní terénu.

Dle zjištěných skutečností lze hodnotit založení mostního objektu jako složité.

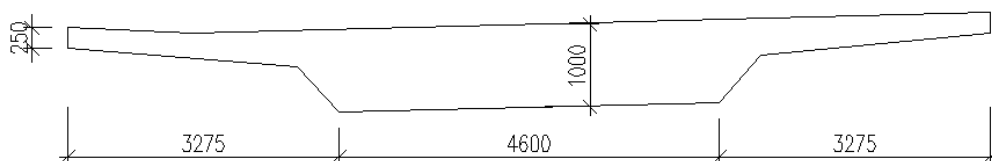
4. Varianty řešení

4.1. Změny proti zadání

Po konzultaci s vedoucím práce bylo rozpětí polí ponecháno. Došlo k úpravě tvaru desky trámu, hlavní trám byl zúžen na 4,6 m a tím pádem došlo ke zvětšení konzol. K další změně došlo v uložení, kdy bylo změněno vetknutí nad podpěrami 3,4,5 na prosté uložení. Nově vznikl na koncích příčník dl. 1250 mm.

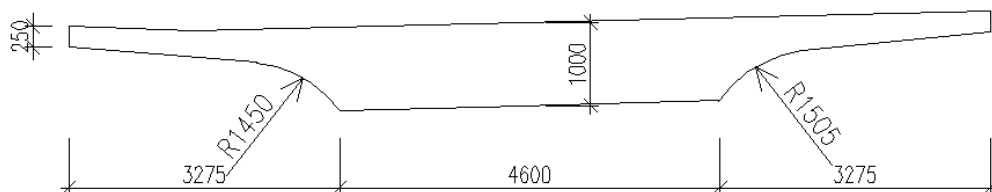
4.2. Studie A

Z této varianty vychází návrh nosné konstrukce. Jedná se o přepjatý desko trám s šikmými čely a náběhy konzol. Tloušťka desky v trámu je 1000 mm, na krajích konzol 250 mm. Konstrukce je uložena jednobodově na podpěrách, na koncích je konstrukce uložena na 2 ložiscích a z tohoto důvodu byly vytvořeny koncové příčníky. Rozhodujícím faktorem pro výběr této varianty byla zejména menší náročnost pro návrh a realizaci konstrukce oproti zbývajícím variantám. Dále se jedná o ekonomičtější variantu oproti variantě C. Z hlediska umístění konstrukce v extravilánu se tento návrh jeví estetičtější než varianta B.



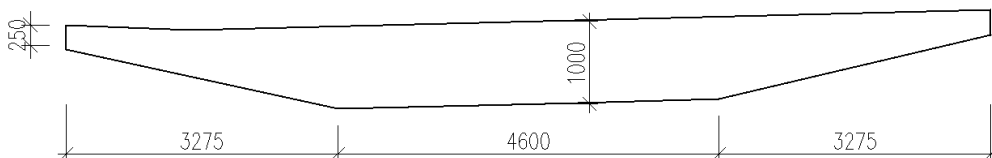
4.3. Studie B

Jedná se o předpjatý desko trám se zaoblenými náběhy konzol. Tloušťka desky v trámu je 1000 mm, na krajích konzol 250 mm. Konstrukce je uložena jednobodově na podpěrách, na koncích je konstrukce uložena na 2 ložiscích a z tohoto důvodu byly vytvořeny koncové příčníky. Tato varianta se jeví jako náročnější na realizaci, především komplikovanější bednění. Z estetického hlediska by byla vhodnější v intravilánu.



4.4. Studie C

Jedná se o přepjatou desku se zkosenými čely. Tloušťka desky ve středu je 1000 mm, na krajích 250 mm. Konstrukce je uložena jednobodově na podpěrách, na koncích je konstrukce uložena na 2 ložiscích. Tato varianta je méně ekonomická z hlediska vyšší spotřeby betonu.



5. Technický popis mostu

5.1. Zemní práce

Ve všech místech budoucích stavebních jam a výkopů bude odstraněna ornice v tloušťce 0,300 m. Dále mohou být započaty samotné výkopové práce. Vykopaný materiál bude odvezen na skládku a v případě potřeby bude sloužit pro budoucí zásyp. Výkopy stavebních jam budou ve sklonu 1:1, stavební jámy budou rozšířeny o 0,600 m na každou stranu. Pod samotnými základy je navržen podkladní beton tl. 0,200 m z betonu C 16/20. Prostor za opěrami bude zasypán drenážní vrstvou ze ŠD fr. 0/32, zbylý prostor bude zasypán vhodnou zeminou, která musí být náležitě zhutněna.

5.2. Založení a spodní stavba

Most je z důvodu komplikovaných základových poměrů založen hlubinně na vrtaných pilotách Ø1200 mm. Vzhledem k tomu, že kvalitnější základová půda se nachází hlouběji, jsou piloty navrženy délky 12 m. Opěry jsou založeny celkem na 8 pilotách, které jsou ve dvou řadách s osovou vzdáleností 3,2 m. U podpěr jsou navrženy celkem 4 piloty s osovou vzdáleností 3 m. Na piloty navazují ŽB základové patky rozměru 4,5 m x 4,5 m. Před betonáží ŽB patek bude horní kontaminovaná vrstva pilot v tloušťce cca 0,150 m odbourána. Opěry jsou navrženy železobetonové šířky 11,15 m, součástí opěr je úložný práh, který je ve sklonu 4% směrem k závěrné zídce.



Odvodnění úložného prahu je tvořeno žlábkem průměru 75 mm s příčným sklonem 2,5%. Vzhledem k potřebě pracovního prostoru pro předpínání, bude závěrná zídka vybetonována až po předepnutí konstrukce. V přechodové oblasti je navržena železobetonová přechodová deska. Za opěrami jsou navržena zavěšená železobetonová křídla šířky 0,500 m. Na povrch opěr bude umístěna hydroizolace + 2 x geotextílie. Pro odvodnění prostoru za opěrami je navržena drenáž z PVC trubek DN 150, která je položena v mezerovitém betonu tl. 0,300 m. Drenáž se nachází v příčném sklonu 3%. Základové patky budou opatřeny hydroizolací + 2 x geotextílie, která je ukončena 0,150 m pod úroveň terénu. Tvar podpěr je 8 – mi úhelník, úložný práh pilíře je ve sklonu 4%.

5.3. Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je tvořena spojitým předpjatým desko trámem o šesti polích. Délky jednotlivých polí jsou 13 + 18 + 22 + 18 + 18 + 13 m, celkové rozpětí v ose mostu je 102 m. Tloušťka trámu je 1 m a šířka 4 m, tloušťka konzol je 0,250 m a lineárně klesá na délce 3,275 m. Příčný sklon nosné konstrukce je konstantní 2,5%, sklon pod levou římsou je 4%.

Konstrukce je uložena na jednobodově na opěrách, nad opěrami je konstrukce uložena na dvou ložiscích, proto jsou navrženy koncové příčníky délky 1,250 m. U příčníku dojde k rozšíření šířky trámu na 5,800 m, příčný sklon se nezmění.

Konstrukce je předpjata 15 kabely po 7 lanech umístěnými v trámu. Z důvodu rovnoměrného rozdělení napětí po průřezu jsou přidány do každé z konzol 2 kabely po 6 lanech. Předpínací lana jsou typu Y1860 S7 - 15,7 -A. Betonářská výztuž zvolena B500B

5.4. Vozovky a římsy

a) Konstrukce vozovky

Vozovka je v jednostranném příčném sklonu 2,5%. Římsy jsou ve sklonu 4% směrem do vozovky.

-Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11	60 mm
- Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS	0,2 kg/m
- Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16	40 mm
- Ochrana izolace	MA11IV	35 mm
- Izolace NAIP		5 mm
- Pečetící vrstva		-----
- Celkem		140 mm

b) Konstrukce chodníku

Chodník navržen pouze revizní šířky 0,75 m. Příčný sklon chodníku je 4%.

-Horní povrch opatřen striáží + penetrační vrstva		
- ŽB římsa		275 mm
- Ochrana izolace	MA11IV	35 mm
- Izolace NAIP		5 mm
- Pečetící vrstva		-----
- Celkem		315 mm



5.5. Uložení mostu

Konstrukce je uložena jednobodově na podpěrách, na koncích je konstrukce uložena na 2 ložiscích a z tohoto důvodu byly vytvořeny koncové příčníky. Navržena hrncová mostní ložiska TETRON CD, typ ložisek dle velikosti reakce, maximální reakce nad podporou c $R_{Ed}=9281,36\text{kN}$

Umístění	Pohyblivost	Typ ložiska
Opěra 1	Všesměrné	GL 5000/500
	Jednosměrné	GG 5000/500
Podpěra 2	Všesměrné	GL 9000/500
Podpěra 3	Všesměrné	GL 10000/500
Podpěra 4	Pevné	FX 10000/500
Podpěra 5	Jednosměrné	GG 9000/500
Podpěra 6	Jednosměrné	GG 9000/500
Opěra 1	Všesměrné	GL 5000/500
	Jednosměrné	GG 5000/500

5.6. Přechodová oblast

Vzhledem k nerovnoměrnému sedání části před mostem a mostní konstrukce je navržena železobetonová přechodová deska tloušťky 0,300 m a délky 6 m. Deska je umístěna ve sklonu 1:10. Pod přechodovou deskou je podkladní beton C16/20 tl. 0,200 m. Přechodová deska je spojena s nosnou konstrukcí vrubovým kloubem.

5.7. Mostní vybavení

5.7.1. Mostní závěr

Vzhledem k umístění pevného ložiska na podpěře 4 dochází k dilataci na obě strany. U obou opěr je navržen mostní povrchový závěr pro maximální dilataci 75 mm.

5.7.2. Odvodnění

Odvodnění nosné konstrukce bude zajištěno příčným jednostranným sklonem 2,5% a podélným sklonem (proměnný min však 0,30%). Voda je z mostu odvedena pomocí 8 odvodňovačů. Rozmístění odvodňovačů je podle podélného sklonu nivelety, před podporou 3 je menší podélný sklon, proto je navržena osová vzdálenost 13,135 m a za podpěrou se podélný sklon zvyšuje, osová vzdálenost odvodňovačů je zde vyšší a to 14,500 m. Voda je poté svedena svodem DN200. U opěr je vyústění svodu svedeno do betonového vývřiště. Za opěrou je odvodnění vyřešeno PVC drenážními trubkami DN 150 mm, s příčným sklonem 3%. Na okraji je voda svedena mimo spodní



stavbu do příkopu. Odvodnění úložného prahu je vyřešeno pomocí žlábků o průměru 75 mm, příčný sklon žlábků je 2,5%.

5.7.3. Svodidla

Na pravé straně mostu je umístěno ocelové zábradelní svodidlo ZSNH4, úroveň zadržení H2. Na levé straně (u nouzového chodníku) je umístěno ocelové zábradlí MS4, úroveň zadržení H2. Kotvení svodidel do římsy je zajištěno pomocí předem osazených ocelových kotevních přípravků. Výška ocelové svodnice je 0,750 m.

5.7.4. Zábradlí

U nouzového chodníku je osazeno ocelové zábradlí se svislou výplní, výška zábradlí 1,10 m.

6. Použité materiály

6.1. Materiály zásyp a obsyp

Pro zásyp kolem opěr je navržena drenážní vrstva ze ŠD frakce 0/32 mm, zbylý prostor bude zasypán vhodnou zeminou, která musí být náležitě zhutněna.

6.2. Materiál bednění

Pro bednění pohledových ploch spodní stavby, říms a nosné konstrukce bude použito hladkého systémového bednění. Na veškerých ostrých hranách spodní stavby bude provedeno zkosení 30/30 mm a na hranách říms 20/20 mm.

Bednění v oblasti zasypávaných ploch spodní stavby bude provedeno z hoblovaných prken o stejné šířce, která budou spojena na pero a drážku, kladena ve svislém směru.

6.3. Beton

Piloty	C 25/30 – XA2
Podkladní beton	C 12/15 – XA1
Základy	C 25/30 – XF2
Křídla	C 30/37 – XF4
Pilíře	C 30/37 – XF4
Opěra	C 30/37 – XF4
Úl. práh, dřík	C 30/37 – XF4
Přechodová deska	C 25/30 – XF1
Nosná konstrukce	C 35/45 – XD1, XF2
Římsy	C 30/37 – XF4
Bloky pod ložisky	C 30/37 – XF4



6.4. Betonářská výztuž

Betonářská výztuž bude z oceli třídy B500B. Krytí betonářské výztuže činí 50 mm.

6.5. Předpínací výztuž

Předpínací lana Y1860 – S7 – 15,7 (150 mm²)

- použity kabelové kanálky z vysokohustotního polyethylenu (HDPE), PT⁺ 59
- je použit systém aktivních kotev VSL – EC předpínací pramence 0,6
- předpínací systém VSL

7. Výstavba

Betonáž nosné konstrukce je provedena na pevné skruži a to během jedné fáze. Detailní popis výstavby viz P3.2.

Postup výstavby:

1. Převzetí a zřízení staveniště
2. Sejmутí ornice ve vrstvě 300 mm
3. Zemní práce, úprava základové spáry, vrtání pilot
4. Betonáž pilot, vytvoření podkladního betonu
5. Armování a bednění spodní stavby
6. Betonáž spodní stavby
7. Vytvoření násypu před a za mostem, zemního tělesa dálnice
8. Realizace části zásypu za opěrami, uložení ložisek
9. Montáž skruží, armování betonářské výztuže
10. Betonáž nosné konstrukce
11. Předepnutí nosné konstrukce
12. Odstranění skruží a bednění
13. Dobetonování desky, dobetonování závěrné zídky
14. Realizace přechodové oblasti
15. Betonáž říms, pokládání vozovky, těsnění spár
16. Osazení zábradelních svodidel a příslušenství
17. Zásypy, dokončovací práce

8. Statické řešení

Mostní konstrukce je analyzována v softwaru Scia Engineer, pro získání dimenzačních hodnot byly vytvořeny dva modely. Nejprve byl vytvořen prutový model pro určení vnitřních sil pro podélný směr. Pro zjednodušení je zanedbán podélný sklon, směrový oblouk je v modelu ponechán. V softwaru jsou také vypočteny kombinace vnitřních sil. Trasování kabelů je



provedeno na prutovém modelu, kde tvoří ideální kabel s příslušným počtem kabelů. Pro určení hodnot v příčném směru byl vytvořen deskový model v softwaru Scia Engineer. V tomto modelu je zanedbán i směrový oblouk. u deskového modelu je roznos zatížení řešen do střednice desky. Časová analýza konstrukce je zanedbána. Vnitřní síly z programu Scia Engineer, jsou podkladem pro ruční posudek nosné konstrukce.

9. Technické a kvalitativní podmínky

Veškeré stavební a montážní práce musejí být vykonávány v souladu s posledním vydáním ČSN, technických předpisů a právních norem. Průkaznost jakosti výrobků použitých na stavbě bude provedeno podle zákona 22/1997 sb. a souvisejících nařízení vlády. Samozřejmostí je také striktní dodržování předepsaných technologických postupů prací.

10. BOZP

Při výstavbě je důležité dodržovat veškerá příslušná zákonná ustanovení, předpisy, závazné normy a předepsané pracovní postupy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, hygienu práce a požární ochranu.

11. Vytyčení

Bude provedeno v souřadném systému S – JTSK, výškový systém Bpv (Balt po vyrovnání).

12. Závěr

Statický výpočet mostu přes dálnici byl proveden v rozsahu stanoveném vedoucím diplomové práce. Byly navrženy tři varianty řešení. Z navržených studií byla zvolena varianta předpjaté desko trámové konstrukce. Konstrukce je provedena z předpjatého betonu třídy C 35/45 - XD1, vyztužena betonářskou ocelí B500B a předpínací výztuží Y1860 – S7 – 15,7. Byly zanedbány účinky na konstrukci od smršťování, dotvarování a dalších vedlejších zatížení jako rozjezdové a brzděné síly, klimatická zatížení – vítr a sníh. Dimenzování a posuzování je dle platných evropských norem. Spodní stavba nebyla v rámci diplomové práce řešena a byla ponechána dle zadání.

V Brně dne 13. 1. 2016

.....
autor práce

Bc. Tomáš Tlamka



13. Seznam použitých zdrojů

Literatura

PANÁČEK, Josef, Ing. Betonové mosty I. : Modul M03 - Spodní stavba a příslušenství mostních objektů. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006

STRÁSKÝ, Jiří, Prof. Ing. CSc.; NEČAS, Radim, Ing. Betonové mosty I. : Modul M01 - Základní principy navrhování. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006

KLUSÁČEK, Ladislav, Ing. CSc. Betonové mosty I. : Modul M02 - Nosné konstrukce mostů. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006

Internetové stránky

Předpínací systém VSL – <http://www.vsl.cz/>

Betonové mosty – <http://www.necasradim.cz/>

FREYSSINET CS, a.s. – <http://www.freyssinet.cz/>

Technické listy - <http://www.pjpk.cz/>

Manuál Scia Engineer - <http://elearning.scia.net/CZ/>

Normy

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů

ČSN 73 6214 Navrhování betonových mostních konstrukcí

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady



14. Seznam příloh

P.1. Použité podklady a varianty řešení

P.1.1. Původní podklady	M 1:200
P.1.2. Varianta A	M 1:50
P.1.3. Varianta B	M 1:50
P.1.4. Varianta C	M 1:50

P.2. Výkresy – přehledné, podrobné a detaily

P.2.1. Půdorys	M 1:200
P.2.2. Podélný řez	M 1:200
P.2.3. Příčné řezy	M 1:50
P.2.4. Výkres předpínací výztuže	M 1:50
P.2.5. Výkres betonářská výztuže	M 1:25
P.2.6. Detail uchycení svodu, uložení PD	M 1:10, M 1:5
P.2.7. Detail kotvení svodidla	M 1:10, M 1:5

P.3. Stavební postup a vizualizace

P.3.1. Vizualizace	
P.3.2. Stavební postup	
P.3.2.1. Schéma postupu výstavby	M 1:400
P.3.2.2. Časový harmonogram výstavby	

P.4. Statický výpočet